

VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS

PCT

INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT PATENTIERBARKEIT

(Kapitel II des Vertrags über die internationale Zusammenarbeit auf dem Gebiet des Patentwesens)



Aktenzeichen des Anmelders oder Anwalts P801683/WO/1	WEITERES VORGEHEN siehe Formblatt PCT/PEA/416	
Internationales Aktenzeichen PCT/EP2004/004757	Internationales Anmelde datum (Tag/Monat/Jahr) 05.05.2004	Prioritätsdatum (Tag/Monat/Jahr) 05.06.2003
Internationale Patentklassifikation (IPK) oder nationale Klassifikation und IPK F16H61/02		
Anmelder DAIMLERCHRYSLER AG et al		

<ol style="list-style-type: none"> 1. Bei diesem Bericht handelt es sich um den internationalen vorläufigen Prüfungsbericht, der von der mit der internationalen vorläufigen Prüfung beauftragten Behörde nach Artikel 35 erstellt wurde und dem Anmelder gemäß Artikel 36 übermittelt wird. 2. Dieser BERICHT umfaßt insgesamt 4 Blätter einschließlich dieses Deckblatts. 3. Außerdem liegen dem Bericht ANLAGEN bei; diese umfassen <ol style="list-style-type: none"> a. <input checked="" type="checkbox"/> (<i>an den Anmelder und das Internationale Büro gesandt</i>) insgesamt 12 Blätter; dabei handelt es sich um <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Blätter mit der Beschreibung, Ansprüchen und/oder Zeichnungen, die geändert wurden und diesem Bericht zugrunde liegen, und/oder Blätter mit Berichtigungen, denen die Behörde zugestimmt hat (siehe Regel 70.16 und Abschnitt 607 der Verwaltungsvorschriften). <input type="checkbox"/> Blätter, die frühere Blätter ersetzen, die aber aus den in Feld Nr. 1, Punkt 4 und im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde eine Änderung enthalten, die über den Offenbarungsgehalt der Internationalen Anmeldung in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgeht. b. <input type="checkbox"/> (<i>nur an das Internationale Büro gesandt</i>) insgesamt (bitte Art und Anzahl der/des elektronischen Datenträger(s) angeben), der/die ein Sequenzprotokoll und/oder die dazugehörigen Tabellen enthält/enthalten, nur in computerlesbarer Form, wie im Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll angegeben (siehe Abschnitt 802 der Verwaltungsvorschriften).
<ol style="list-style-type: none"> 4. Dieser Bericht enthält Angaben zu folgenden Punkten: <ul style="list-style-type: none"> <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. I Grundlage des Bescheids <input type="checkbox"/> Feld Nr. II Priorität <input type="checkbox"/> Feld Nr. III Keine Erstellung eines Gutachtens über Neuheit, erfinderische Tätigkeit und gewerbliche Anwendbarkeit <input type="checkbox"/> Feld Nr. IV Mangelnde Einheitlichkeit der Erfindung <input checked="" type="checkbox"/> Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35(2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung <input type="checkbox"/> Feld Nr. VI Bestimmte angeführte Unterlagen <input type="checkbox"/> Feld Nr. VII Bestimmte Mängel der Internationalen Anmeldung <input type="checkbox"/> Feld Nr. VIII Bestimmte Bemerkungen zur internationalen Anmeldung

Datum der Einreichung des Antrags 15.12.2004	Datum der Fertigstellung dieses Berichts 16.08.2005
Name und Postanschrift der mit der Internationalen Prüfung beauftragten Behörde Europäisches Patentamt - P.B. 5818 Patentlaan 2 NL-2280 HV Rijswijk - Pays Bas Tel. +31 70 340 - 2040 Tx: 31 651 epo nl Fax: +31 70 340 - 3016	Bevollmächtigter Bediensteter Bufacchi, B Tel. +31 70 340-3429



INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004757

Feld Nr. I Grundlage des Berichts

1. Hinsichtlich der **Sprache** beruht der Bericht auf der internationalen Anmeldung in der Sprache, in der sie eingereicht wurde, sofern unter diesem Punkt nichts anderes angegeben ist.
 - Der Bericht beruht auf einer Übersetzung aus der Originalsprache in die folgende Sprache, bei der es sich um die Sprache der Übersetzung handelt, die für folgenden Zweck eingereicht worden ist:
 - internationale Recherche (nach Regeln 12.3 und 23.1 b))
 - Veröffentlichung der internationalen Anmeldung (nach Regel 12.4)
 - Internationale vorläufige Prüfung (nach Regeln 55.2 und/oder 55.3)
 2. Hinsichtlich der **Bestandteile*** der internationalen Anmeldung beruht der Bericht auf (*Ersatzblätter, die dem Anmeldeamt auf eine Aufforderung nach Artikel 14 hin vorgelegt wurden, gelten im Rahmen dieses Berichts als "ursprünglich eingereicht" und sind ihm nicht beigefügt*):

Beschreibung, Seiten

- 1, 10-16** in der ursprünglich eingereichten Fassung
1a, 2-9 eingegangen am 19.03.2005 mit Schreiben vom 16.03.2005

Ansprüche, Nr.

- 1-6 eingegangen am 19.03.2005 mit Schreiben vom 16.03.2005

Zeichnungen, Blätter

- 12, 22 in der ursprünglich eingereichten Fassung

Zeichnungen, Figuren

- 1,2 in der ursprünglich eingereichten Fassung

- einem Sequenzprotokoll und/oder etwaigen dazugehörigen Tabellen - siehe Zusatzfeld betreffend das Sequenzprotokoll

3. Aufgrund der Änderungen sind folgende Unterlagen fortgefallen:

 - Beschreibung: Seite
 - Ansprüche: Nr.
 - Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

4. Dieser Bericht ist ohne Berücksichtigung (von einigen) der diesem Bericht beigefügten und nachstehend aufgelisteten Änderungen erstellt worden, da diese aus den im Zusatzfeld angegebenen Gründen nach Auffassung der Behörde über den Offenbarungsgehalt in der ursprünglich eingereichten Fassung hinausgehen (Regel 70.2 c)).

 - Beschreibung: Seite
 - Ansprüche: Nr.
 - Zeichnungen: Blatt/Abb.
 - Sequenzprotokoll (*genaue Angaben*):
 - etwaige zum Sequenzprotokoll gehörende Tabellen (*genaue Angaben*):

* Wenn Punkt 4 zutrifft, können einige oder alle dieser Blätter mit der Bemerkung "ersetzt" versehen werden.

**INTERNATIONALER VORLÄUFIGER BERICHT
ÜBER DIE PATENTIERBARKEIT**

Internationales Aktenzeichen
PCT/EP2004/004757

Feld Nr. V Begründete Feststellung nach Artikel 35 (2) hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1. Feststellung
Neuheit (N) Ja: Ansprüche 1-6
Nein: Ansprüche
- Erfinderische Tätigkeit (IS) Ja: Ansprüche 1-6
Nein: Ansprüche
- Gewerbliche Anwendbarkeit (IA) Ja: Ansprüche: 1-6
Nein: Ansprüche:

2. Unterlagen und Erklärungen (Regel 70.7):

siehe Beiblatt

Zu Punkt V

Begründete Feststellung hinsichtlich der Neuheit, der erfinderischen Tätigkeit und der gewerblichen Anwendbarkeit; Unterlagen und Erklärungen zur Stützung dieser Feststellung

1) Nächstliegender SdT: Dokument US-A-0 5411 450 (D1) offenbart ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebstrangs mit einem Automatikgetriebe und eine fremdkraftbetätigten, nicht lastschaltbaren Verteilergetriebe entsprechend den Merkmalen des Oberbegriffs des Anspruchs 1. Vor Beginn einer Schaltung des Verteilergetriebes wird der Kraftschluss zwischen Antriebsmaschine und Verteilergetriebe automatisch unterbrochen. Nach Abschluss der Schaltung wird der Kraftschluss wieder automatisch hergestellt.

2) Hauptunterschiede zu diesem SdT:

Entsprechend den Merkmalen des kennzeichnenden Teils des Anspruchs 1. Mittels die Steuereinrichtung wird:

- a) die Fahrzeuggeschwindigkeit während der Schaltung überwacht;
- b) das Bremsystem in Abhängigkeit von einem Ergebnis der Überwachung angesteuert;
- c) eine sich nach der Schaltung des Verteilergetriebes ergebende Motordrehzahl berechnet und in Abhängigkeit davon eine Schaltung im Automatikgetriebe durchführt oder die Schaltanforderung (des Verteilergetriebes) unterdrückt.

Der Gegenstand des Anspruchs 1 ist somit neu (Artikel 33(2) PCT).

3) Aufgabe: Ein besonders sicherer und komfortabler Betriebs des Kraftfahrzeugs zu ermöglichen und ein unkontrollierter Betrieb zu verhindern.

4) Lösung: Die in Anspruch 1 für diese Aufgabe vorgeschlagene Lösung beruht auf einer erfinderischen Tätigkeit (Artikel 33(3) PCT).

Durch die Merkmale a) und b) gemäss Punkt 2 wird erreicht, dass trotz offenem Triebstrang aktiv auf die Bewegung des Kraftfahrzeugs Einfluss genommen werden kann. Durch Merkmal c) wird gleichzeitig erreicht dass ein grosser Anteil von angeforderten Schaltungen des Verteilergetriebes auch ausgeführt werden kann. Es wird aber verhindert, dass sich die Antriebsmaschine nach der Schaltung in einem unerlaubten Betriebszustand befindet. Es ist nicht naheliegend ein solches Verfahren aus einem oder mehreren der zitierten Dokumente zu entnehmen.

Die Ansprüche 2-6 sind vom Anspruch 1 abhängig und erfüllen damit ebenfalls die Erfordernisse des PCT in bezug auf Neuheit und erfinderische Tätigkeit.

P801683/WO/1

1a

Die US 5 411 450 A beschreibt ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs mit einer Antriebsmaschine, einem Automatikgetriebe und einem nicht lastschaltbaren, fremdkraftbetätigten Verteilergetriebe. Vor Beginn einer Schaltung des Verteilergetriebes wird eine Vorwärtsgangkupplung des Automatikgetriebes geöffnet und so der Kraftschluss zwischen Antriebsmaschine und Verteilergetriebe unterbrochen. Anschließend kann die Schaltung im Verteilergetriebe durchgeführt werden. Nach Abschluss der Schaltung wird die Vorwärtsgangkupplung wieder geschlossen.

Die GB 2 304 835 A beschreibt ebenfalls ein Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs mit einer Antriebsmaschine, einem Automatikgetriebe und einem nicht lastschaltbaren, fremdkraftbetätigten Verteilergetriebe. Bei einer Schaltung und damit bei einer Änderung der Übersetzung des Verteilergetriebes wird automatisch ein passender Gang im Automatikgetriebe eingelegt.

Die EP 0 947 739 A2 beschreibt ein Verfahren zum Betrieb eines Gruppengetriebes eines Nutzfahrzeugs. Einem automatisierten Hauptgetriebe ist eine Range-Gruppe nachgeschaltet. Bei einer angeforderten Schaltung der Range-Gruppe wird geprüft, ob eine Drehzahl der Antriebsmaschine nach der Schaltung kleiner ist als eine Minimaldrehzahl. Ist dies der Fall, so wird die Schaltung nicht ausgeführt.

Die WO 00/021812 A beschreibt ein Kraftfahrzeug mit einem automatisierten Schaltgetriebe und einer Einrichtung zur Verhinderung ungewollter Bewegungen des Kraftfahrzeugs. Bei unterbrochenem Kraftschluss zwischen der Antriebsmaschine und angetriebenen Fahrzeugrädern wird die genannte Einrichtung aktiviert, um ein Rollen des Kraftfahrzeugs, insbesondere entgegen der gewünschten Fahrtrichtung zu verhindern.

P801683/WO/1

2

Aufgabe der Erfindung ist es demgegenüber, ein Verfahren zum Betrieb eines Kraftfahrzeugs vorzuschlagen, mittels welchem ein komfortabler Betrieb des Kraftfahrzeugs ermöglicht wird. Erfindungsgemäß wird die Aufgabe durch ein Verfahren nach Anspruch 1 gelöst.

Erfindungsgemäß wird bei Vorliegen einer Schaltanforderung für das Verteilergetriebe vor Beginn der Schaltung ein Drehmoment an den an der Schaltung beteiligten Schaltgliedern von einer Steuerungseinrichtung selbsttätig reduziert. Bei der Schaltanforderung kann es sich um eine Anforderung für einen Wechsel einer Übersetzung des Verteilergetriebes oder um eine Umschaltung zwischen Zwei- und Vierradantrieb handeln. Die Schaltanforderung kann vom Fahrzeugführer, beispielsweise durch Betätigung eines Schalters im Innenraum, ausgelöst werden. Alternativ dazu kann die Anforderung durch eine Steuerungseinrichtung in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs und von Umweltgrößen generiert werden.

Die Reduktion des Drehmoments an den Schaltgliedern, beispielsweise Zahnräder, Schiebemuffe und/oder Synchronkörper, ist notwendig, da eine Schaltung, insbesondere ein Auslegen des geschalteten Ganges, in nicht lastschaltbaren Getrieben nur möglich sind, wenn von den im Eingriff befindlichen Schaltgliedern kein oder nur ein sehr geringes Drehmoment übertragen wird.

Die Reduktion kann durch gezielte Einstellung des abgegebenen Drehmoments der Antriebsmaschine, beispielsweise auf Null, oder durch Auftrennen der Verbindung zwischen Antriebsmaschine und Verteilergetriebe erfolgen.

Nach erfolgter Reduktion des Drehmoments wird die Schaltung mittels geeigneter Ansteuerung von Stellgliedern fremdkraftbetätigt, also ohne Zutun des Fahrzeugführers, durchgeführt. Die Stellglieder können beispielsweise als Elektromotoren oder hydraulische oder pneumatische Kolben-Zylinder-Einheiten

P801683/WO/1

3

ausgeführt sein. Nach Abschluss der Schaltung lässt die Steuerungseinrichtung ein Drehmoment an den Schaltgliedern wieder zu. Dazu wird das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine wieder entsprechend einer Vorgabe des Fahrzeugführers eingestellt oder die Verbindung zwischen Antriebsmaschine und Verteilergetriebe wieder hergestellt. Die Vorgabe des Fahrzeugführers wird aus einem Betätigungsgrad eines Leistungsstegglieds, beispielsweise einer Stellung eines Fahrpedals, abgeleitet.

Das Getriebe kann dabei als ein Handschaltgetriebe oder ein automatisiertes Getriebe ausgeführt sein.

Das Getriebe ist als ein Automatikgetriebe ausgeführt. Die Steuerungseinrichtung unterbricht zur Reduktion des Drehmoments an den Schaltgliedern einen Kraftschluss zwischen der Antriebsmaschine und dem Verteilergetriebe, welcher durch eine form oder reibschlüssige Verbindung hergestellt wird, durch Öffnen einer Kupplung. Die Steuerungseinrichtung öffnet insbesondere eine Kupplung im Automatikgetriebe, wobei unter Kupplung auch eine Bremse im Automatikgetriebe verstanden wird. Zum Öffnen der Kupplung steuert die Steuerungseinrichtung Stellglieder des Automatikgetriebes in geeigneter Form an. Alternativ zu einer Kupplung im Automatikgetriebe kann auch, beispielsweise bei Verwendung eines automatisierten Zahnräderwechselgetriebes, eine zwischen Antriebsmaschine und Automatikgetriebe angeordnete Anfahrkupplung geöffnet werden. Durch das Öffnen der Kupplung ist das Verteilergetriebe nicht mehr mit der Antriebsmaschine verbunden, so dass der Antriebsstrang aufgetrennt und damit drehmomentfrei ist.

Nach Abschluss der Schaltung stellt die Steuerungseinrichtung den Kraftschluss durch Schließen der genannten Kupplung wieder her.

Das Automatikgetriebe kann beispielsweise als Planetengetriebe, Stufenlosgetriebe, Doppelkupplungsgtriebe oder automati-

P801683/WO/1

4

siertes Zahnräderwechselgetriebe ausgeführt sein. Das Kraftfahrzeug kann für die Antriebsmaschine, das Automatikgetriebe und das Verteilergetriebe jeweils eine separate Steuerungseinrichtung oder Steuerungseinrichtungen für gleichzeitig mehr als eines der genannten Aggregate aufweisen.

Damit kann das Drehmoment an den Schaltgliedern sehr sicher reduziert werden und eine Schaltung des Verteilergetriebes sicher ermöglicht werden. Insbesondere bei Verspannungen im Antriebsstrang, wie sie beispielsweise bei Fahrten im Gelände auftreten können, ist die Reduzierung des Drehmoments an den Schaltgliedern durch Beeinflussung des abgegebenen Drehmoments der Antriebsmaschine sehr unsicher.

Das Kraftfahrzeug verfügt über ein ansteuerbares Bremsystem, welches beispielsweise als ein elektrohydraulisches Bremsystem ausgeführt sein kann. Mittels des Bremsystems kann durch Ansteuerung von Stellgliedern durch eine Steuerungseinrichtung unabhängig von einer Stellung eines Bremspedals ein Bremsmoment auf das Kraftfahrzeugs aufgebracht werden.

Die Steuerungseinrichtung des Verteilergetriebes überwacht die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und/oder davon abgeleitete Größen während einer Schaltung des Verteilergetriebes. Abgeleitete Größen sind beispielsweise eine Differenz zwischen einer aktuellen Geschwindigkeit und einer Geschwindigkeit zu Beginn der Schaltung, eine Beschleunigung des Kraftfahrzeugs oder eine Fahrtrichtung.

In Abhängigkeit vom Ergebnis der Überwachung steuert die Steuerungseinrichtung das Bremsystem zumindest indirekt an. Die Ansteuerung erfolgt beispielsweise dadurch, dass die Steuerungseinrichtung eine Anforderung für ein Bremsmoment an die Steuerungseinrichtung des Bremsystems sendet, welche die Anforderung dann umsetzt. Nach Abschluss der Schaltung wird eine etwaige Anforderung zurückgenommen und damit ein eventuell vorhandenes Bremsmoment abgebaut.

P801683/WO/1

Die Schaltung des Verteilergetriebes kann einige Sekunden, beispielsweise bis zu drei Sekunden, in Anspruch nehmen. In dieser Zeit ist der Antriebsstrang aufgetrennt, die Antriebsmaschine also nicht mit den angetriebenen Fahrzeugrädern verbunden, so dass kein Drehmoment der Antriebsmaschine auf die Fahrzeugräder wirken kann. In dieser Zeit kann es zu ungewollten und unkontrollierten Bewegungen des Kraftfahrzeugs kommen, beispielsweise wenn das Kraftfahrzeug an einer Steigung betrieben wird. Durch die Überwachung der Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und etwaiger Ansteuerung des Bremsystems kann trotz offenem Triebstrang aktiv auf die Bewegung des Kraftfahrzeugs Einfluss genommen werden. Damit wird ein besonders sicherer Betrieb des Kraftfahrzeugs gewährleistet und ein unkontrollierter Betrieb des Kraftfahrzeugs verhindert.

Die Steuerungseinrichtung berechnet bei Vorliegen einer Schaltanforderung aus der aktuellen Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und den Übersetzungen im Antriebsstrang nach der Schaltung eine sich nach der Schaltung ergebende Drehzahl der Antriebsmaschine. Dies ist nur dann relevant, wenn sich die Übersetzung des Verteilergetriebes bei der Schaltung verändert. In Abhängigkeit von der berechneten Drehzahl wird eine Schaltung im Automatikgetriebe durchgeführt oder die Schaltanforderung unterdrückt.

Die Steuerungseinrichtung ermittelt insbesondere einen erlaubten Bereich der Drehzahl der Antriebsmaschine nach der Schaltung. Der Bereich kann beispielsweise in der Steuerungseinrichtung abgespeichert sein oder in Abhängigkeit von Betriebsgrößen des Kraftfahrzeugs, wie beispielsweise der Geschwindigkeit und/oder Umweltgrößen, wie beispielsweise der Steigung der Fahrbahn, ermittelt werden. Falls die Drehzahl durch eine gleichzeitigen Schaltung des Automatikgetriebes in den genannten Bereich bringbar ist, wird die Schaltung des Automatikgetriebes und des Verteilergetriebes durchgeführt.

P801683/WO/1

Zwischen Übersetzungen von Verteilergetrieben können sehr große Übersetzungssprünge, beispielsweise von 2.6, liegen. Dies kann beispielsweise bei einem 7-Gang Planetengetriebe ungefähr einer Schaltung vom 2. in den 5. Gang entsprechen. Damit ändert sich die Drehzahl der Antriebsmaschine bei einer Schaltung des Verteilergetriebes und gleichbleibender Übersetzung des Automatikgetriebes sehr stark und kann damit sehr schnell außerhalb des erlaubten Bereichs liegen. Durch eine gleichzeitige Änderung der Übersetzung des Automatikgetriebes kann dieser starken Drehzahländerung entgegengewirkt werden. Um bei dem genannten Beispiel zu bleiben, kann die Drehzahl der Antriebsmaschine bei einer Schaltung des Verteilergetriebes in einen Geländegang, also in eine kürzere Übersetzung, der Übersetzungssprung von 2.6 durch eine gleichzeitige Schaltung des Automatikgetriebes vom 2. in den 5. Gang nahezu konstant gehalten werden.

Falls auch durch gleichzeitige Schaltung des Automatikgetriebes die Drehzahl der Antriebsmaschine nach der Schaltung außerhalb des erlaubten Bereichs liegen würde, wird die Schaltung des Verteilergetriebes unterdrückt.

Damit kann ein großer Anteil von angeforderten Schaltungen des Verteilergetriebes auch ausgeführt werden. Gleichzeitig wird aber verhindert, dass sich die Antriebsmaschine nach der Schaltung in einem unerlaubten Betriebszustand befindet, beispielsweise die Drehzahl zu klein oder zu groß ist.

Bei Verwendung des erfindungsgemäßen Verfahrens ist zum Ausführen einer Schaltung des Verteilergetriebes keine Betätigung einer Kupplung durch den Fahrzeugführer notwendig. Falls der Fahrer eine Schaltung ausführen möchte, muss er lediglich eine Schaltanforderung auslösen. Die Bedienung des Kraftfahrzeugs wird für den Fahrzeugführer damit einfacher und komfortabler.

P801683/WO/1

Zusätzlich wird es durch das erfindungsgemäße Verfahren möglich, dass die Steuerungseinrichtung entscheiden kann, ob eine Schaltung sinnvoll ist und diese ohne Aktionen des Fahrzeugführers auslösen und durchführen.

In Ausgestaltung der Erfindung reduziert die Steuerungseinrichtung während der Schaltung des Verteilergetriebes selbsttätig das abgegebene Drehmoment der Antriebsmaschine. Die Vorgabe des Fahrzeugführers über das Leistungsstellglied bleibt dabei unberücksichtigt. Nach Abschluss der Schaltung lässt die Steuerungseinrichtung eine Erhöhung des abgegebenen Drehmoments wieder zu und die Vorgabe des Fahrzeugführers wird wieder umgesetzt. Das Absenken und Erhöhen des Drehmoments kann beispielsweise entlang von Rampen erfolgen.

Damit kann der Fahrzeugführer das Leistungsstellglied während einer Schaltung des Verteilergetriebes weiterhin betätigen, ohne dass die Drehzahl der Antriebsmaschine bei geöffnetem Triebstrang ungewollt und unnötig ansteigt. Beim Schließen der Kupplung müsste die angestiegene Drehzahl in den meisten Fällen wieder abgebaut werden. Die Bedienung des Kraftfahrzeugs wird damit einfacher und komfortabler.

In Ausgestaltung der Erfindung steuert die Steuerungseinrichtung bei Erkennung einer falschen Fahrtrichtung das Bremssystem an. Eine falsche Fahrtrichtung liegt dann vor, wenn die aktuelle Fahrtrichtung der vom Fahrzeugführer gewünschten Fahrtrichtung entgegen gerichtet ist. Dies kann beispielsweise aus einem Vergleich der aktuellen Fahrtrichtung mit einer Stellung des Wählhebels des Automatikgetriebes oder mit der Fahrtrichtung bei Beginn der Schaltung ermittelt werden. Die aktuelle Fahrtrichtung kann mittels geeigneter Drehzahlsensoren an den Fahrzeugrädern ermittelt werden. Die Steuerungseinrichtung steuert das Bremssystem insbesondere bis zum Stillstand des Kraftfahrzeugs an und hält anschließend das Kraftfahrzeug bis zum Abschluss der Schaltung. Dabei kann beim anschließenden Anfahren des Kraftfahrzeugs ein Rollen

P801683/WO/1

entgegen der gewünschten Fahrtrichtung ebenfalls verhindert werden. Damit kann die Funktion eines sogenannten Hill-Holders realisiert werden.

Eine falsche Fahrtrichtung kann beispielsweise bei einer Schaltung des Verteilergetriebes beim Hochfahren einer starken Steigung mit niedriger Geschwindigkeit auftreten. Während der Schaltung ist der Antriebsstrang aufgetrennt und es wirkt kein Antriebsmoment der Antriebsmaschine auf das Kraftfahrzeug. Durch die Hangabtriebskraft wird das Kraftfahrzeug verzögert und im ungünstigen Fall entgegen der ursprünglichen Fahrtrichtung beschleunigt. Das Kraftfahrzeug könnte sich auf eventuell nachfolgende Kraftfahrzeuge zu bewegen. Durch die Ansteuerung des Bremssystems kann die ungewollte Bewegung unterbunden werden und so sicherheitskritische Situationen ausgeschlossen werden. Dies ermöglicht einen besonders sicheren Betrieb des Kraftfahrzeugs.

In Ausgestaltung der Erfindung steuert die Steuerungseinrichtung das Bremssystem an, falls eine Differenz der aktuellen Geschwindigkeit von einer Anfangsgeschwindigkeit bei Beginn der Schaltung und/oder ein Gradient der Geschwindigkeit Grenzwerte überschreiten. Insbesondere kann mittels eines geeigneten Bremsmoments eine konstante Differenzgeschwindigkeit oder ein konstanter Gradienten der Geschwindigkeit, also eine konstante Beschleunigung eingestellt werden.

Damit wird verhindert, dass die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs während einer Schaltung des Verteilergetriebes zu stark ansteigt. Dieser Fall kann beispielsweise bei einer Schaltung beim Herunterfahren einer starken Steigung auftreten, da bei aufgetrenntem Antriebsstrang auch keine Motorbremswirkung auf das Kraftfahrzeug wirkt. Damit kann das Auf trennen des Antriebsstrangs zu einer plötzlichen, sehr starken Beschleunigung des Kraftfahrzeugs führen. Diese Beschleunigung kann für den Fahrzeugführer sehr überraschend sein, so dass dies zu einer sicherheitskritischen Fahrsituation führen

P801683/WO/1

9

kann. Durch die Ansteuerung des Bremsystems bei Erfüllung einer der genannten Bedingungen können die beschriebenen sicherheitskritischen Fahrsituationen nicht auftreten, was zu einem besonders sicheren Betrieb des Kraftfahrzeugs führt.

Weitere Ausgestaltungen der Erfindung gehen aus der Beschreibung und der Zeichnung hervor. Ausführungsbeispiele der Erfindung sind in der Zeichnung vereinfacht dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. In der Zeichnung zeigen:

- Fig. 1 einen Ausschnitt eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit einem Verteilergetriebe und
- Fig. 2 ein Ablaufdiagramm eines Verfahrens zum Betrieb des Kraftfahrzeugs bei einer Schaltung des Verteilergetriebes.

Gemäß Fig. 1 verfügt ein Antriebsstrang 10 eines nicht dargestellten Kraftfahrzeugs über eine Brennkraftmaschine 11, welche von einer Steuerungseinrichtung 12 angesteuert wird. Die Steuerungseinrichtung 12 steht dazu mit nicht dargestellten Stellgliedern, wie beispielsweise einem Drosselklappensteller, und Sensoren, wie beispielsweise Drehzahlsensoren, in Signalverbindung. Die Steuerungseinrichtung 12 steht außerdem mit einem als Fahrpedal ausgeführten Leistungsstellglied 13 in Signalverbindung, mittels welchem ein Fahrzeugführer ein abgegebenes Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 einstellen kann. Die Steuerungseinrichtung 12 kann aus erfassten Größen weitere Betriebsgrößen der Brennkraftmaschine 11, beispielsweise das abgegebene Drehmoment der Brennkraftmaschine 11 berechnen.

Die Brennkraftmaschine 11 ist über eine Welle 14 mit einem als ein 7-Gang Planetenautomatikgetriebe ausgeführten Automa

P801683/WO/1

17

DaimlerChrysler AG

Patentansprüche

1. Verfahren zum Betrieb eines Antriebsstrangs eines Kraftfahrzeugs mit

- einer Antriebsmaschine (11),
- einem Automatikgetriebe (15),
- einem fremdkraftbetätigten, nicht lastschaltbaren Verteilergetriebe (20) und
- wenigstens einer Steuerungseinrichtung (12, 16) für die Ansteuerung der Antriebsmaschine (11), des Automatikgetriebes (15) und des Verteilergetriebes (20), wobei bei Vorliegen einer Schaltanforderung für das Verteilergetriebe (20) eine Schaltung durch die Steuerungseinrichtung (16) ausgeführt wird,
und die Steuerungseinrichtung (16)
- vor Beginn der Schaltung ein Drehmoment an den an der Schaltung beteiligten Schaltgliedern (23, 24, 25, 26) durch eine Unterbrechung des Kraftschlusses zwischen Antriebsmaschine (11) und Verteilergetriebe (20) durch Öffnen einer Kupplung (18), insbesondere einer Kupplung (18) im Automatikgetriebe (15) reduziert und
- nach Abschluss der Schaltung den Kraftschluss durch Schließen der genannten Kupplung (18) wieder herstellt und ein Drehmoment an den genannten Schaltgliedern (23, 24, 25, 26) wieder zulässt,
d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,

P801683/WO/1

18

dass

- das Kraftfahrzeug über ein ansteuerbares Bremssystem (45) verfügt,
- die Steuerungseinrichtung (16) die Geschwindigkeit des Kraftfahrzeugs und/oder davon abgeleitete Größen während einer Schaltung des Verteilergetriebes (20) überwacht,
- die Steuerungseinrichtung (16) das Bremssystem (45) in Abhängigkeit von einem Ergebnis der Überwachung ansteuert und
- die Steuerungseinrichtung (16) bei Vorliegen einer Schaltanforderung eine sich nach der Schaltung ergebende Drehzahl der Antriebsmaschine (11) berechnet und in Abhängigkeit von der berechneten Drehzahl eine Schaltung im Automatikgetriebe (15) durchführt oder die Schaltanforderung unterdrückt.

2. Verfahren nach Anspruch 1,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerungseinrichtung (12, 16)

- während der Schaltung ein abgegebenes Drehmoment der Antriebsmaschine (11) reduziert und
- nach Abschluss der Schaltung eine Erhöhung des abgegebenen Drehmoments zulässt.

3. Verfahren nach Anspruch 1 oder 2,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass die Steuerungseinrichtung (16) bei Erkennung einer falschen Fahrtrichtung das Bremssystem (45) ansteuert, insbesondere bis zum Stillstand des Kraftfahrzeugs.

4. Verfahren nach Anspruch 1, 2 oder 3,

d a d u r c h g e k e n n z e i c h n e t ,
dass, falls eine Differenz der aktuellen Geschwindigkeit

P801683/WO/1

19

von einer Anfangsgeschwindigkeit bei Beginn der Schaltung und/oder ein Gradient der Geschwindigkeit Grenzwerte überschreiten, die Steuerungseinrichtung (16) das Bremsystem (45) ansteuert.

5. Verfahren nach Anspruch 4,
dadurch gekennzeichnet,
dass die Steuerungseinrichtung (16) eine konstante Differenzgeschwindigkeit oder einen konstanten Gradienten der Geschwindigkeit einstellt.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 5,
dadurch gekennzeichnet,
dass in der Steuerungseinrichtung (16) ein erlaubter Bereich der Drehzahl der Antriebsmaschine (11) nach der Schaltung ermittelt wird und
 - falls die Drehzahl durch eine Schaltung des Automatikgetriebes (15) in den genannten Bereich bringbar ist, die Schaltung des Automatikgetriebes (15) und des Verteilergetriebes (20) durchgeführt wird und
 - andernfalls die Schaltung des Verteilergetriebes (20) unterdrückt wird.